

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN, NEDERLAND
DIRECTEUR: Dr J. G. TEN HOUTEN

MEDEDELING No 17

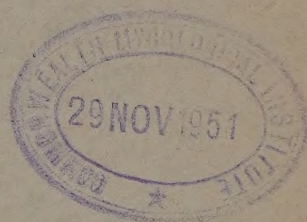
**DE VERANDERING VAN DE VIRULENTIE
VAN CLADOSPORIUM FULVUM COOKE
TENGEVOLGE VAN HET INVOEREN VAN
NIEUWE TOMATENRASSEN**

WITH A SUMMARY

**RACIAL TRENDS IN CLADOSPORIUM
FULVUM COOKE AS A RESULT OF
THE INTRODUCTION OF NEW
TOMATO VARIETIES**

DOOR

Ir MARTHA BAKKER



OVERDRUK UIT MEDEDELINGEN
DIRECTEUR VAN DE TUINBOUW 14 : 309-313, 1951

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK (I.P.O.)

Office and main laboratory: Binnenhaven 4a, tel. 2151, Wageningen, Netherlands.

Staff:

Director: Dr J. G. TEN HOUTEN.
Head of the Entomological Dept.: Dr H. J. DE FLUITER, Wageningen.
Head of the Virological Dept.: Prof. Dr T. H. THUNG, Wageningen.
Head of the Mycological Dept.: Dr J. G. TEN HOUTEN, Wageningen.
Head of the Plant Disease Resistance Dept.: Dr J. C. S'JACOB, Wageningen.

Researchworkers at the Wageningen Laboratory:

Miss Ir M. BAKKER, Phytopathologist	Ir R. E. LABRUYÈRE, Phytopathologist
Ir A. B. R. BEEMSTER, Virologist	Dr J. C. MOOI, Phytopathologist
Dr H. J. DE FLUITER, Entomologist	Dr Ir J. W. SEINHORST, Nematologist
Dr J. GROSJEAN, Phytopathologist	Prof. Dr T. H. THUNG, Virologist
Miss Dr C. H. KLINKENBERG, Phytopathologist	Ir J. WALRAVE, Virologist
Miss Dra J. M. KRIJTHE, Phytopathologist	Ir J. P. H. VAN DER WANT, Virologist
Ir A. P. KOLE, Phytopathologist	

Researchworkers elsewhere:

Dr Ir J. J. FRANSEN, Entomologist, Velperweg 55, Arnhem, Tel. 22041.
Dr S. LEEFMANS, Entomologist, Head of the „Entomologisch Lab. I.P.O.”, Mauritskade 59a, Amsterdam-O, tel. 56282.
Dr Ir C. J. H. FRANSSEN, Entomologist } „Entomologisch Lab. I.P.O.”,
Drs D. J. DE JONG, Entomologist } Mauritskade 59a, A'dam-O, tel. 56282.
Drs L. E. VAN 'T SANT, Entomologist }
Ir H. A. VAN HOOFF, Phytopathologist, Veilinggebouw Broek op Langendijk, tel. K 2267-341.
Dr W. J. MAAN, Entomologist, van IJsselsteinlaan 7, Amstelveen, tel. 2451.
Drs H. H. EVENHUIS, Entomologist } Detached to „Zeeland's Proeftuin”,
Dr D. MULDER, Phytopathologist } Wilhelminadorp, tel. 2261.
Dr Ir G. S. VAN MARLE, Entomologist } Detached to „Proeftuin voor de Bloementeel”,
Drs D. NOORDAM, Phytopathologist } Aalsmeer, tel. 688.
Drs F. TJALLINGII, Phytopathologist/Virologist, detached to „Proeftuin Noord Limburg”, Venlo, tel. K 4700-2503.
Miss Dra J. C. SCHREUDER, Phytopathologist, detached to „Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O.”, Groningen, tel. 21595.

Guest workers:

Dr Ir J. B. M. VAN DINTHER, Entomologist, „Lab. voor Entomologie”, University, Wageningen, tel. 2438.
Prof. Dr D. J. KUENEN, Entomologist, „Zoölogisch Laboratorium”, University, Leiden, tel. 20259.
Dr J. DE WILDE, Entomologist, „Physiologisch Laboratorium”, University Amsterdam, tel. 47151.

Aphidological Adviser:

Mr D. HILLE RIS LAMBERS, Entomologist T.N.O., Bennekom, tel. 458.

IR MARTHA BAKKER

Phytopathologe bij het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek

DE VERANDERING VAN DE VIRULENTIE VAN *CLADOSPORIUM FULVUM* COOKE

TENGEVOLGE VAN HET INVOEREN VAN
NIEUWE TOMATENRASSEN ¹⁾

*Racial trends in Cladosporium fulvum Cooke as a result of the introduction
of new tomato varieties*

Reeds eerder werd in de „Mededelingen” geschreven over de bladvlekkenziekte van de tomaat en het bestaan van rassen van de veroorzaker van deze ziekte, *Cladosporium fulvum* (1, 4).

In zijn laatste publicatie (3) geeft BAILEY een zeer belangwekkend overzicht betreffende de invloed van het invoeren van nieuwe tomatenrassen op de populatie van physiologische rassen van *Cladosporium fulvum*.

REACTIE VAN TOMATENRASSEN OP *CLADOSPORIUM FULVUM*-AANTASTING

De physiologische rassen van *Cladosporium fulvum* zijn door hem onderscheiden op grond van de reacties op de volgende gastheren: de tomaten Vetomold, V-121, V-473 en Stirling Castle en de wilde vormen Red Currant (= *Lycopersicum pimpinellifolium*), Vineland Strain, Red Currant nr 160, Red Currant nr 11-22-15M, *Lyc. hirsutum* var. *glabratum*. Volgens de Canadese onderzoekers kunnen de planten een vatbaarheids-, een resistentie- of een immuniteitsreactie geven. De vatbaarheidsreactie is gekenmerkt door vlekken met grote hoeveelheden sporen, de resistentie-reactie door de vorming van gele tot oranje vlekjes in de tijd, die bij vatbare variëteiten nodig is voor sporenvorming. Op deze vlekjes komen weinig of geen sporen voor. Bij immuniteit vertoont de plant geen zichtbare reactie of slechts enkele scherp begrensde chlorotische vlekjes zonder sporen.

De resistentie tegen *C. fulvum* wordt volgens LANGFORD (6) bepaald door verschillende genetische factoren, nl. een dominante factor Cfp1 voor immuniteit in het vierde chromosoom en dominante factoren Cfsc en Cfp2 voor resistentie resp. in het derde en vijfde chromosoom. Bovendien zijn er enkele resistentiefactoren, waarvan de genetica nog niet bekend is. Vetomold bezit de dominante factor Cfp1 in het vierde chromosoom. Red Currant Vineland Strain bezit zowel deze factor als de resistentiefactor Cfp2 in het vijfde chromosoom. In V-121 vinden we eveneens de resistentiefactor in het vijfde chromosoom. Stirling Castle heeft de resistentiefactor Cfsc. V-473 bevat de resistentiefactor van Stirling Castle en de immuniteitsfactor van Vetomold. *Lyc. hirsutum* en *Lyc. hirsutum* var. *glabratum* en de Red Currants nr 160 en nr 11-22-15M bevatten nog andere resistentiefactoren.

¹⁾ Verschijnt tevens als Mededeling no. 17 van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek.

ONDERSCHEIDING VAN DE PHYSIOLOGISCHE RASSEN

In totaal zijn in Canada 9 rassen van *C. fulvum* gevonden, waarvan er enkele sterk op de voorgrond zijn getreden. Behalve ras 9 zijn deze rassen op kunstmatige voedingsbodems niet te onderscheiden. Het volgende overzicht geeft de reacties aan van de *C. fulvum*-rassen ten opzichte van het bovengenoemde testsortiment.

Gastheer	Reacties van de rassen						
	1	2	5	6	7	8	9
Potentiaat	V	V	V	V	V	V	V
Vetomold	I	I	V	V	V	V	I
V-121	R	R	R	V	V	R	V
Stirling Castle	R	V	R	V	R	V	R
V-473	I	I	R	V	R	V	I
Red Currant, Vineland Strain	I	I	R	V	V	R	I
Red Currant nr. 160	I		I	R	R	R	R
Red Currant nr. 11-22-15M	I		I	I	I	I	I
<i>Lyc. hirsutum</i>	I		I	I	I	I	I
<i>Lyc. hirsutum</i> var. <i>glabratum</i>	I		I	R	R	I	I

Hierin is V = vatbaar, R = resistent, I = immuun.

ONTSTAAN VAN *C. FULVUM*-RASSEN

In Canada teelt men dikwijls twee tomatengewassen per seizoen. Het eerste gewas wordt gewoonlijk geplant in Januari, het tweede in Augustus. De oogst van het laatste gewas wordt beëindigd in November-December. In dit tweede gewas treedt meer *C. fulvum*-aantasting op dan in het eerste gewas, omdat in het koude najaar minder geventileerd kan worden. De luchtvochtigheid wordt daardoor hoog, hetgeen het optreden van de bladvlekkenziekte bevordert.

LANGFORD (6) vond in 1935 alleen de rassen 1 en 2, waarbij ras 1 domineerde. De rassen 3 en 4 worden buiten beschouwing gelaten, ze zijn onbelangrijk. Invoering van Vetomold, die resistent is tegen de rassen 1 en 2, gaf een verandering in de rassenpopulatie. Wegens het sterke optreden van de bladvlekkenziekte bij de najaarsteelt werd door veel tuinders vooral bij deze najaarsteelt uitsluitend de onvatbare Vetomold geteeld. Waar alleen Vetomold werd geteeld verdween de bladvlekkenziekte, waar vatbare tomaten werden geteeld bleven de rassen 1 en 2 zich ontwikkelen. Herfst 1939 werd tweemaal ras 5 geïsoleerd, waarvoor Vetomold vatbaar is. Het volgende najaar werd dit ras op enige plaatsen gevonden. Daarna breidde het zich snel uit. Vetomold werd toen overal zeer sterk aangetast. Op Vetomold werd uitsluitend ras 5 gevonden, evenals op tomaten groeiend in warenhuizen, waar voorheen alleen Vetomold had gestaan. Het werd toen dus noodzakelijk een nieuw tomatenras in te voeren, resistent tegen ras 5. De wilde vorm Vineland Red Currant is resistent tegen ras 5 tengevolge van de resistentiefactor Cfp2. Door inkruisen van deze resistentiefactor ontstond de V-121. Deze tomaat werd in 1941 uitgegeven aan de tuinders en weldra in de herfst uitsluitend geteeld. In het derde of vierde gewas echter vond men

af en toe infecties op V-121. Dit bleek veroorzaakt te worden door een nieuw *Cladosporium*-ras, nl. ras 7. Deze is gelijk aan ras 5 behalve t.a.v. de resistentie, die bepaald wordt door de resistentiefactor Cfp2. Dit ras 7 trad steeds meer op de voorgrond totdat in 1947, 1948 en 1949 dit het enige ras was, dat werd geïsoleerd in kassen, waar uitsluitend V-121 geteeld was.

Toen de resistentiefactoren van de Vineland Red Currant niet langer effectief bleken te zijn werd aandacht besteed aan Stirling Castle, die resistent is tegen ras 7. Reeds vroeger had men hiermee kruisingen verricht om de resistentiefactor van Stirling Castle te combineren met de immuniteitsfactor van Vetomold. Dit was geschied in het kruisingsproduct V-473. Deze werd vrijgegeven, doch niet algemeen geteeld wegens zijn kleine vruchten en wisselvallige opbrengsten, behalve in de herfst-teelt, waar resistentie tegen de bladvlekkenziekte van overwegende betekenis was.

Zo zien we dus steeds na het invoeren van een nieuwe resistente tomaat het optreden van een nieuw schimmelras en het verdrijven van de andere rassen door dit nieuwe ras. Men wordt dus steeds gedwongen weer andere tomatenrassen te kweken, met een telkens door andere factoren bepaalde resistentie. Het zal op den duur moeilijk worden bij de wilde tomaten nog weer nieuwe resistentiefactoren te vinden, die ingekruist kunnen worden.

Wordt V-473 algemeen aangetast dan zal dit waarschijnlijk geschieden door een ras nauw verwant aan het nu dominerende ras 7. Wel is V-473 vatbaar voor de rassen 6 en 8 die op enkele plaatsen zijn gevonden, doch vermoedelijk zijn deze beide rassen ontstaan uit ras 5 en dan is de kans op een algemeen optreden niet zo groot, omdat ras 5 uit de meeste warenhuizen verdreven is door V-121, die zeer resistent is tegen ras 5.

In de omgeving van Toronto wordt alleen een voorjaarsgewas geteeld. De bladvlekkenziekte is in deze streek nooit zo ernstig, daarom werden hier ook vatbare tomatenrassen gekweekt. Hier werd in 1946 en 1947 nog ras 1 geïsoleerd, dat in andere streken volkomen verdwenen was. Eenmaal werd hier ras 9 gevonden, dat van ras 1 slechts verschilt t.o.v. V-121. Het is waarschijnlijk, dat dit ras 9 in deze streek, waar Vetomold weinig werd geteeld, direct ontstaan is uit ras 1.

MUTATIE OF AANPASSING?

Volgens BAILEY (3) is het zeer waarschijnlijk, dat de gevonden rassen nieuwe biotypen zijn, ontstaan door mutatie. Hij argumenteert dit als volgt: Oorspronkelijk zijn de rassen ondanks uitgebreide onderzoeken, niet gevonden. Red Currant was aanvankelijk overal immuun, waar de vatbaarheid t.o.v. *C. fulvum* werd onderzocht. Vóór de Red Currant afstammelingen werden ingevoerd, was alleen ras 2 gevonden, gekarakteriseerd door het vermogen om Stirling Castle aan te tasten, die de enige resistentiefactor bevatte, die toen aanwezig was in de plaatselijk geteelde tomaten. Het feit dat elk nieuw optredend ras werd gevonden op een daarvoor vatbare gastheer maakt het onwaarschijnlijk dat het van het begin af aanwezig was en alleen over het hoofd gezien. Ook het ontstaan van een zelfde ras onder gelijke omstandigheden op

verschillende plaatsen, onafhankelijk van elkaar, zelfs in geïsoleerde warenhuizen, doet volgens BAILEY denken aan mutatie. De stabiliteit van ras 1 als alleen vatbare tomatenrassen worden geteeld en de immuniteit van Vetomold in alle landen, waar hij niet eerder gekweekt was, evenals het optreden van Vetomold aantastende rassen nadat Vetomold er geteeld werd, wijzen op het optreden van nieuwe biotypen. Omdat de perfecte vorm nooit werd gevonden moet men dan wel denken aan mutatie. Bovendien zijn de veranderingen discontinu en de rassen constant. Uit BAILEY's onderzoek bleek ook dat, als *Cladosporium*-rassen gebracht worden op niet passende gastheren, het mycelium toch op vele plaatsen binnendringt in het weefsel. Acht dagen na inoculatie kon ras 1 nog geïsoleerd worden van Red Currant. Zo kan de schimmel in stand gehouden worden op een niet passende gastheer. Dit maakt interactie onder natuurlijke omstandigheden tussen gastheer en parasiet mogelijk. Blijkbaar geeft dit aanleiding tot het ontstaan van mutanten. Een mutant, die zo ontstaat heeft een goede kans in de strijd met andere rassen, waar de gastheer resistent tegen is.

Tot zover de argumenten van BAILEY. Enige critiek is hierop wel uit te oefenen. Het gelijktijdig ontstaan van gelijke rassen op verschillende plaatsen doet eerder denken aan een aanpassing dan aan een mutatie. Mejuffrouw DE BRUYN (5) heeft beschreven hoe een ras van *Phytophthora infestans* afkomstig van aardappel, dat tomaat aanvankelijk bijna niet aantast, door een reeks van overentingen op tomaat geleidelijk verandert in een ras, dat tomaat even ziek maakt als een reeds bestaand *Phytophthora*-ras op tomaat, m.a.w. passage door resistente soorten verandert hier de virulentie van de schimmel. Het aldus veranderde *Phytophthora*-ras blijft aardappel aantasten en behoudt ook, na gedurende een half jaar op aardappelknollen gekweekt te zijn, de eigenschap om tomatenloof aan te tasten. Hier is dus sprake van verandering van een ras door aanpassing, er is geen nieuw ras ontstaan door mutatie. De mogelijkheid is niet uitgesloten dat dit bij *Cladosporium fulvum* ook is geschied, juist omdat onder gelijke omstandigheden op verschillende plaatsen steeds hetzelfde nieuwe ras ontstond. De aangepaste *Phytophthora* behield zijn virulentie t.o.v. tomaat, dus ook de door BAILEY vermelde constantheid van de rassen wijst niet met zekerheid op mutatie. Het in leven blijven van *Cladosporium*-rassen op een niet passende gastheer, waardoor interactie tussen gastheer en parasiet mogelijk is, zou volgens BAILEY aanleiding zijn tot het ontstaan van mutanten. Met evenveel recht kan hier aan aanpassing gedacht worden.

Bij mijn infectieproeven met verschillende stammen van *C. fulvum* kreeg ik de indruk dat de rassen niet zo scherp te scheiden zijn als BAILEY (3) en LANGFORD (6) beschrijven, doch dat er allerlei overgangen bestaan, hetgeen dus op aanpassing zou kunnen wijzen. Hierbij dient vermeld te worden dat het niet steeds mogelijk was onder gelijke omstandigheden te werken, hetgeen de infectieresultaten beïnvloed kan hebben, en dat de omstandigheden waaronder wij werkten, niet geheel gelijk waren aan die in Canada.

Blijken wij hier werkelijk met aanpassing te maken te hebben, dan kunnen wij evenals Mej. DE BRUYN zeggen: „De gevonden gegevens sluiten niet uit, dat er van de schimmel verschillende rassen bestaan. Het is zeer goed mogelijk dat deze er wel

zijn, ieder met een bepaalde grens van veranderlijkheid. Het wordt door deze eigenschap echter zeer moeilijk ze van elkander te onderscheiden”.

RICHTING VAN HET ONDERZOEK IN NEDERLAND

Zoals volgens de beschrijving van BAILEY in Canada nieuwe physiologische rassen van *C. fulvum* zijn ontstaan, zullen deze dus mogelijk ook in Nederland kunnen ontstaan. Bij het kweken van nieuwe tomatenrassen is het goed rekening te houden met de bovengenoemde mogelijkheden. Door het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek wordt een verzameling éénsporeculturen van *C. fulvum* van verschillende herkomst in stand gehouden en geregeld aangevuld met nieuwe isolaties. Deze isolaties staan ter beschikking van ieder, die zijn nieuwe tomatenkruisingen wil onderzoeken op vatbaarheid voor *C. fulvum*. Tot nu toe inoculeerden wij de op resistentie te onderzoeken zaailingen met een mengsel van onze stammen, onder voor de schimmelontwikkeling optimale omstandigheden, hetgeen goede resultaten gaf. Wij hebben nog niet onderzocht welke rassen in Nederland voorkomen en ook de mogelijkheid van aanpassing dient nog nagegaan te worden. Van vele in onze verzameling voorkomende stammen zal bij onderzoek ongetwijfeld blijken dat ze identiek zijn. Wij willen nu met hetzelfde tomatensortiment, dat bij het Canadese onderzoek gebruikt is en zoveel mogelijk onder gelijke omstandigheden als waarbij in Canada gewerkt is, nagaan welke *Cladosporium*-rassen in Nederland voorkomen. waardoor onze verzameling beperkter van omvang zal kunnen worden en het resistentieonderzoek op een betere genetische basis zal kunnen plaats vinden. Bovendien zal dan onderzocht worden of aanpassing mogelijk is of dat we hier werkelijk met mutanten te maken hebben.

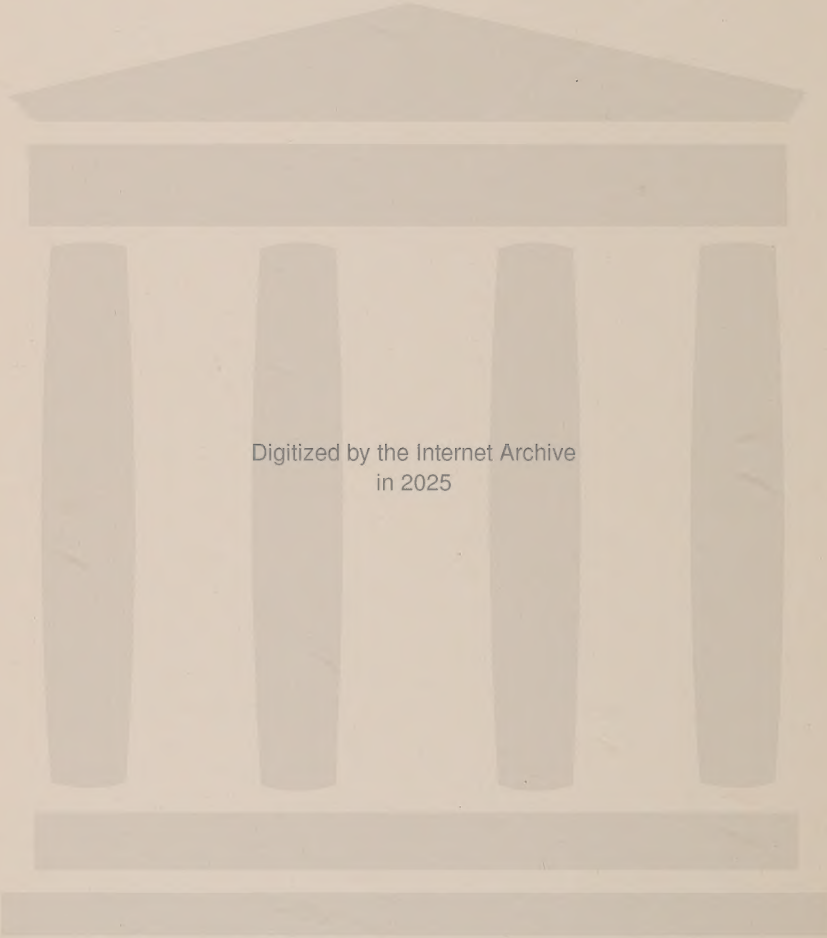
SUMMARY

RACIAL TRENDS IN CLADOSPORIUM FULVUM COOKE AS A RESULT OF THE INTRODUCTION OF NEW TOMATO VARIETIES

The studies of BAILEY et al., concerning the genesis of physiological races of *Cladosporium fulvum* are reviewed. BAILEY ascribes the origin of his races to mutation. It is possible that these races may be adaptations as reported by DE BRUYN (5) for *Phytophthora infestans*. Plans are being made to investigate the presence or development of races, adaptation or mutation in *Cladosporium fulvum* in Holland.

LITERATUUR

1. ANDEWEG, J. M.: Veredelingsdoeleinden en resultaten bij de tomaat. Meded. Dir. Tuinbouw, 12, 1949: 506—515.
2. BAILEY, D. L.: The development through breeding of greenhouse tomato varieties resistant to leaf mold. Hort. Exp. Sta. Ontario Dep. of Agr., Report 1945 and 1946: 56—60, 1947.
3. BAILEY, D. L.: Studies in racial trends and constancy in *Cladosporium fulvum* Cooke. Can. J. Res., 28 C, 1950: 535—565.
4. BAKKER, M.: Resistentie tegen de bladvlekkenziekte van de tomaat, in de praktijk „meeldauw” genoemd. Meded. Dir. Tuinbouw 9, 1946: 167—169.
5. BRUYN, H. L. G. DE: Het rassenprobleem bij *Phytophthora infestans*. Vakblad voor Biologen, 27, 1947: 147—152.
6. LANGFORD, N. J.: The parasitism of *Cladosporium fulvum* Cooke and the genetics of resistance to it. Can. J. Res. 15 C, 1937: 108—128.



Digitized by the Internet Archive
in 2025

Mededelingen van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek
Contributions of the Institute for Phytopathological Research

Binnenhaven 4a, Wageningen, Netherlands

- No 1. TEN HOUTEN, J. G., Organisatie en taak van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (Organization and purpose of the Institute for Phytopathological Research). Holl. tekst eveneens verschenen in Med. Dir. v. d. Tuinbouw, 13: 5-7, 1950. Prijs f 0,25.
- No 2. KOLE, A. P., Over de invloed van Fusarex op een aantasting door poederschurft (*Spongospora subterranea* (Wall.) Lagerheim). (On the influence of Fusarex on an infestation by powdery scab.) Tijdschrift over Plantenziekten, 55: 308-312, 1949. Prijs f 0,25.
- No 3. VAN 'T SANT, L. E., Ervaringen met azobenzeen tegen spint (*Tetranychus urticae* Koch) onder platglas in 1949. (The use of Azobenzene against the Glasshouse Red Spider (*Tetranychus urticae* Koch) under frames, and the results in 1949). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13: 169-171, 1950. Prijs f 0,25.
- No 4. LEEFMANS, DR S., Onderzoekingen in zake de pereringlarve (pereringworm) (*Agrilus sinuatus* Olivier) (Investigations on *Agrilus sinuatus* Olivier). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13: 263-298, 1950. Prijs f 0,50.
- No 5. MULDER, D., Magnesium deficiency in fruit trees on sandy soils and clay soils in Holland. Plant and soil, 2: 145-157, 1950. Prijs f 0,50.
- No 6. KLINKENBERG, MEJ. DR C. H., Wortel- en stengelziekten van aardbeien. (Fungous root- and stem diseases of strawberries). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13: 758-765, 1950. Prijs f 0,25.
- No 7. MOOI, DR J. C., Het fusarium-rot of droogrot bij aardappelen (*Fusarium*rot or dry rot of potatoes). Landbouwkundig Tijdschrift, 62: 712-724, 1950. Prijs f 0,35.
- No 8. SEINHORST, DR IR J. W., De betekenis van de toestand van de grond voor het optreden van aantasting door het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev). Soil conditions and stem eelworm disease. Tijdschrift over Plantenziekten, 56: 289-348, 1950. Prijs f 2,50.
- No 9. VON ARX, J. A., NOORDAM, D., Valse meeldauw. (*Peronospora pulveracea* Fuckel) op *Helleborus niger*. (*Peronospora pulveracea* Fuckel auf *Helleborus niger*). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 32-34, 1951. Prijs f 0,25.
- No 10. TERPSTRA, P., FRANSEN, DR IR J. J., KERSSSEN, MEJ. M. C., Proeven over bestrijdings-techniek met behulp van onkruidbestrijdingsmiddelen op groeistofbasis. (Experiments on spraying technique with the aid of hormone weedkillers). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw, 13: 805-812, 1950. Prijs f 0,25.
- No 11. NOORDAM, D., THUNG, T. H., VAN DER WANT, J. P. H., Onderzoekingen over Anjer-mozaïek, I. (Investigations on Carnation Mosaic, I.) Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 1-15, 1951. Prijs f 0,35.
- No 12. DE JONG, D. J., biol. drs., Bladrollers (*Tortricidae*) op vruchtbomen. (Preliminary investigations on Apple and Pear leafrollers.) Med. Dir. v. d. Tuinbouw 14 : 131-150, 1951. Prijs f 0,35.
- No 13. WIEBOSCH, IR W. A., VAN KOOT, IR Y., VAN 'T SANT, Drs L. E., Hartloosheid en klemhart bij bloemkool. (Whiptail in Cauliflower). Med. v. h. Proefstation voor Groenten- en Fruitteelt onder glas, Naaldwijk en Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen, no 56. 10. 1950. Prijs f 2.—.
- No 14. MULDER, DR D., De Eckelrader virusziekte van zoete kersen. (A virus disease of sweet cherries, called „Eckelrade disease”). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 14, 1951: 217-228. Prijs f 0,50.
- No 15. KOLE, IR A. P., De bestrijding van stuifbrand bij tarwe en gerst. (The control of loose smut in wheat and barley). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 65-72, 1951. Prijs f 0,25.
- No 16. VAN DER WANT, IR J. P. H., Onderzoekingen over anjer-mozaïek, II. (Investigations on Carnation Mosaic, II). Tijdschrift over Plantenziekten, 57 : 72-74, 1951. Prijs f 0,25.
- No 17. BAKKER, IR M., De verandering van de virulentie van *Cladosporium fulvum* Cooke, tengevolge van het invoeren van nieuwe tomatenrassen. (Racial trends in *Cladosporium fulvum* Cooke as a result of the introduction of new tomato varieties). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 14: 309-313, 1951. Prijs f 0,25.

- No 19. KERSSSEN, Mej. M. C., Ervaringen met de spuitapparatuur van een helicopter Hiller 360. (Experiences with the spraying-equipment of a helicopter Hiller 360). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 14 : 169-173, 1951. Prijs 19 en 20 samen f 0,40.
- No 20. BESEMER, Dr A. F. H., FRANSEN, Dr Ir J. J., ORMEL, Ir H. A. Korte mededelingen over een proef met druknevelspuit en vliegtuig ter bestrijding van de coloradokever. (Control experiments against the colorado beetle by low volume spraying with a fixed wing plane and with ground equipment.) Maandblad Landbouwvoorlichtingsdienst 8.6. 236-241, 1951. Prijs 19 en 20 samen f 0,40.
- No 21. BAKKER, Ir M., Bacterievlekkenziekte in bloemkool en andere koolsoorten, veroorzaakt door *Pseudomonas maculicola* (McCulloch) Stevens). (Bacterial spot of cauliflower and other Brassica species, caused by *Pseudomonas maculicola* (McCulloch) Stevens). Tijdschrift over Plantenziekten, 57 : 75-81, 1951. Prijs f 0,25.
- No 22. MULDER, Dr D. Stenigheid in peren. (Stony pit in pear fruits). Med. Directeur van de Tuinbouw, 14: 357-361, 1951. Prijs f 0,25.
- No 23. EVENHUIS, Biol. Drs, H. H. Het nut van een bespuiting met loodarsenaat na de bloei ter bestrijding van het fruitmotje (*Enarmonia* [Carpocapsa] pomonella). (The benefit of calyx spraying with lead arsenate against codling moth). Med. Directeur van de Tuinbouw, 14: 265-268, 1951. Prijs f 0,25.
- No 24. VAN DINTHER, Dr Ir J. B. M. *Eriophyes gracilis* Nal., als verwekker van gele blad-vlekken op framboos. (*Eriophyes gracilis* Nal. and yellow leaf spots on raspberry). Tijdschrift over Plantenziekten. 57: 81-94, 1951. Prijs f 0,35.
- No 25. GROSJEAN, Dr J., Onderzoekingen over de mogelijkheid van een bestrijding van de loodglansziekte volgens de boorgat-methode. (Investigations on the possibility of silver-leaf disease control bij the bore-hole method). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 103-108, 1951. Prijs f 0,25.
- No 26. DE FLUITER, H. J., THUNG, T. H., Waarnemingen omtrent de dwergziekte bij framboos en wilde braam I. (Observations on the *Rubus* stunt-disease in raspberries and wild black-berries I). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 108-114, 1951. Prijs f 0,50.
- No 27. KRONENBERG, H. G., DE FLUITER, H. J., Resistentie van frambozen tegen de grote frambozenluis, *Amphorophora rubi* Kalt. (Resistance in raspberries to *Amphorophora rubi* Kalt.). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 114-123, 1951. Prijs f 0,35.
- No 28. WALRAVE, Ir J., Een eenvoudige methode voor de localisatie van insecten op bepaalde bladeren van een plant. (A simple method for localizing insects on special leaves of a plant). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 126-127, 1951. Prijs f 0,25.